

ANNEE 1974

N° N° 15

ESSAI DIDACTIQUE DU RESPIRATEUR M 250

*Thèse pour le Doctorat en Médecine
présentée et soutenue publiquement*

Le 14 Mai 1974

par

MARC DAUMAL

né le 19 Juillet 1947 à AMIENS - 80

Président du Jury : Monsieur le Professeur René STOPPA

Juges : Monsieur le Professeur Agrégé Alain MILHAUD

Monsieur le Professeur Agrégé Pierre LEVI-VALENSI

Monsieur le Professeur Agrégé Pierre JOLIS

Monsieur le Docteur François DROUARD

ANNEE 1974

N°

ESSAI DIDACTIQUE DU RESPIRATEUR M 250

*Thèse pour le Doctorat en Médecine
présentée et soutenue publiquement*

Le 14 Mai 1974

par

MARC DAUMAL

né le 19 Juillet 1947 à AMIENS - 80

Président du Jury : Monsieur le Professeur René STOPPA

Juges : Monsieur le Professeur Agrégé Alain MILHAUD

Monsieur le Professeur Agrégé Pierre LEVI-VALENSI

Monsieur le Professeur Agrégé Pierre JOLIS

Monsieur le Docteur François DROUARD

A FRANCOISE

en témoignage de mon affection.

A MES PARENTS

toujours présents aux moments difficiles sur
cette longue route des études.

Puisse ce travail leur être une récompense !

A MES BEAUX-PARENTS

A TOUTE MA FAMILLE

A TOUS MES AMIS



Digitized by the Internet Archive
in 2026

https://archive.org/details/IA41545911_0012

A Monsieur le Professeur René STOPPA

Professeur titulaire de la chaire de
clinique chirurgicale.

Chirurgien des hôpitaux

Croix de Guerre 1939-1945

Vous nous avez fait le grand honneur
d'accepter la présidence de cette thèse.

Veillez trouver ici l'expression de notre
profonde et respectueuse reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Alain MILHAUD

Maître de Conférence Agrégé

Chef du département d'Anesthésie-Réanimation

Votre présence parmi nos juges nous honore.

Veillez trouver ici le témoignage de notre profonde reconnaissance.

A Monsieur le Professeur Pierre LEVI-VALENSI

Maître de Conférence agrégé de Pneumo-phtisiologie
Médecin des Hôpitaux
Chef de Service

Nous vous remercions de l'intérêt que
vous avez porté à notre travail en
acceptant de le juger.

Nous vous assurons de notre **d**éférence.

A Monsieur le Professeur Pierre JOLIS

Professeur agrégé à la Faculté

Xavier Bichat - Beaujon PARIS VII

Chef du département d'Anesthésie-Réanimation
de l'Hôpital Beaujon

Administrateur de la Croix Rouge Française

Vous nous avez inspiré le sujet de cette
thèse et vous nous avez guidé avec ama-
bilité à tout instant, dans sa réalisation.

Permettez-nous de vous exprimer toute notre
gratitude et tout notre respect.

A Monsieur le Docteur François DROUARD

Chirurgien

Chef de Service à l'Hôpital de SAINT-QUENTIN

Nous avons toujours trouvé auprès de
vous abondance de conseils et richesse
d'enseignement.

Permettez-nous de vous exprimer toute
notre gratitude et tout notre respect.

A Monsieur le Docteur Marcel CARON

Chirurgien

Chef de Service à l'Hôpital de SAINT-QUENTIN

A une époque où sont constamment remises en question les méthodes pédagogiques classiques, il nous a paru particulièrement intéressant de présenter notre travail sous la forme d'un montage de diapositives sonorisées.

La partie écrite comprend la seule reproduction du texte enregistré.

C'est en effet aux techniques audio-visuelles que font appel les bases de tout nouveau procédé pédagogique, aussi si cette présentation permet à un plus grand nombre d'en tirer quelque profit, nous aurons atteint notre but.

- COMMENTAIRE DES DIAPOSITIVES -

DIAPOSITIVE N° 1

Sigle audiovisuel

DIAPOSITIVE N° 2

Travail du département d'anesthésie-réanimation du
C.H.U. BICHAT-BEAUJON.

Professeur agrégé : Pierre JOLIS

DIAPOSITIVE N° 3

Avec la collaboration

- du docteur G. BENICHO
- de Monsieur J.F. RAULT
- de Monsieur DESPLECHIN
- des ingénieurs du Laboratoire SANDOZ

DIAPOSITIVE N° 4

Thèse pour le Doctorat en Médecine
(Diplôme d'Etat)

par

Marc DAUMAL

né le 19 Juillet 1947 à AMIENS

DIAPOSITIVE N° 5

Le respirateur M 250

Le propos de ce travail est de décrire un nouveau
relaxateur de volume.

DIAPOSITIVE N° 6 / PLAN

- I - Introduction
- 2 - Principe élémentaire
- 3 - Eléments ajoutés à ce principe
- 4 - Utilisation et entretien
- 5 - Conduite à tenir en cas de mauvais fonctionnement
- 6 - Conclusion

DIAPOSITIVE N° 7

Le principe de la relaxation de volume peut être expliqué par l'expérience du vase de Tantale.

C'est au travail de Monsieur le Professeur JOLIS, de Monsieur le Docteur BENICHOUE et de Monsieur le Docteur DORE que nous en emprunterons l'exposé.

DIAPOSITIVE N° 8

Phase 1 : Début du remplissage

Un robinet rempli, à débit constant Q , un vase de volume fixé, muni à sa base d'un bec à "trop plein".

Dans un premier temps, le vase se remplit à vitesse constante, rien ne sort par le bec. C'est ce que nous montre le graphique donnant le débit Q' en fonction du temps.

DIAPOSITIVE N° 9

Phase 2 : Fin du remplissage

Le vase étant presque rempli, rien ne sort encore du bec.

DIAPOSITIVE N° 10

Phase 3 : Début de l'écoulement

Le niveau ayant atteint son maximum, le liquide commence à s'écouler par le bec de sortie selon le principe des vases communicants.

Sur le graphique, le débit sortant Q' augmente alors brusquement au-delà de la valeur du débit d'alimentation Q .

DIAPOSITIVE N° 11

Phase 4 : Fin de l'écoulement

Le vase se vide alors plus vite qu'il ne s'est rempli : c'est l'effet siphon qui dure jusqu'au désamorçage du bec lorsque le niveau d'eau atteint l'embouchure. A ce moment, le débit Q' chute brusquement vers la valeur nulle.

DIAPOSITIVE N° 12

Passage au diagramme volume temps.

Ainsi un cycle complet débit temps comprendra :

- 1 - une pause correspondant au temps de remplissage du vase qui est ici un volume de réserve,
- 2 - un temps d'écoulement du fluide par l'orifice de sortie.

Nous avons figuré sur le graphique la durée d'un cycle. La fréquence du phénomène sera l'inverse de la durée du cycle.

Du diagramme débit sortant-fonction du temps, on peut déduire le diagramme volume écoulé-fonction du temps.

DIAPOSITIVE N° 13

Voici quelques variations possibles du cycle volume-temps lorsqu'on modifie successivement l'un parmi trois des paramètres caractéristiques du phénomène :

- débit d'alimentation,
- volume du vase,
- section de l'orifice de sortie.

En haut à droite, on augmente le volume du vase. Il mettra plus de temps à se remplir, ainsi qu'à se vider, donc pause plus longue et fréquence plus faible.

En bas à gauche, le débit d'alimentation est augmenté. Le vase se remplit plus vite, donc pause plus courte.

En bas à droite, la section de sortie étant plus faible, il y a freinage à l'écoulement, donc diminution de la fréquence.

DIAPOSITIVE N° 14

Principe élémentaire :

- 1) - l'insufflation,
- 2) - l'expiration.

DIAPOSITIVE N° 15

Arrivée de l'air ambiant et remplissage du ballon.

C'est l'air ambiant qui va servir à ventiler le malade. L'air est attiré dans un ballon de caoutchouc qui se gonfle car lesté en bas.

DIAPOSITIVE N° 16

Description du ballon

Le ballon de caoutchouc est enfermé dans une enceinte de plexiglass. Le trajet vers le bas du ballon au remplissage est limité par une corde en nylon. La longueur de la corde déroulée détermine le volume de gaz contenu dans le ballon. Une échelle volumétrique est située sur l'enceinte en plexiglass.

Pour connaître le volume de gaz remplissant le ballon, il suffit de faire correspondre le bas du ballon avec la marque de l'échelle volumétrique.

DIAPOSITIVE N° 17

Vidange du ballon.

Au niveau du fond de l'enceinte de plexiglass arrive une entrée d'air sous pression provenant d'une turbine silencieuse fort résistante actionnée par un moteur électrique d'un demi cheval, par l'intermédiaire d'une courroie.

C'est une source pneumatique permettant d'atteindre une pression de 100 cm d'eau, et un débit de 140 litres/mn à une pression de 40 cm d'eau. L'air sous pression envoyé par la turbine va repousser vers le haut le ballon, chassant l'air le remplissant. C'est alors l'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 18

Arrivée de l'air au malade par la tuyauterie.

L'air va insuffler le malade en passant dans un raccord en Y.

DIAPOSITIVE N° 19

Système anti-retour et valve expiratoire.

Grâce à une valve anti-retour VI située sur le tuyau d'arrivée d'air, l'air est chassé vers le malade. Une valve pneumatique P vient alors oblitérer le circuit expiratoire.

DIAPOSITIVE N° 20

L'expiration passive.

La valve P s'ouvre permettant l'expiration grâce à l'élasticité normale des poumons. Une valve anti-retour V2 interdit aux gaz expiratoires de rentrer dans le circuit d'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 21

Remplissage du ballon pendant l'expiration.

Lors de l'expiration, afin de permettre au ballon de se remplir, un orifice O situé au fond de l'enceinte de plexiglass contenant le ballon s'ouvre, laissant l'air sous pression s'échapper. Entre l'enceinte de plexiglass et la turbine existe une chambre de répartition de l'air pulsé continuellement par la turbine.

Cette chambre, trouée de deux orifices, est divisée par une membrane de caoutchouc M pouvant obturer le tuyau d'entrée d'air dans l'enceinte de plexiglass. Lorsque l'orifice supérieur S est ouvert, l'inférieur I est fermé et inversement grâce à une valve électromagnétique. Ainsi, à l'expiration, l'orifice supérieur est ouvert permettant à l'air de la turbine de s'évacuer. L'orifice inférieur fermé fait régner dans la partie inférieure de la chambre la même pression que dans la partie supérieure, ainsi la membrane de caoutchouc vient boucher le tuyau d'entrée de l'air dans l'enceinte de plexiglass.

DIAPOSITIVE N° 22

L'insufflation.

Après une durée déterminée, la valve électromagnétique de la chambre de répartition ouvre l'orifice inférieur et clôt l'orifice supérieur. L'air pulsé par la turbine vient alors obturer l'orifice O et la valve P expiratoire. La pression moindre régnant dans la partie inférieure de la chambre de répartition, attire la membrane vers le bas. L'air pulsé par la turbine peut alors pénétrer dans l'enceinte de plexiglass et provoquer l'insufflation. Lorsque le ballon est vidé, le fond du ballon fait contact par un interrupteur qui inverse la valve électromagnétique de la chambre de répartition. L'expiration peut alors commencer.

DIAPOSITIVE N° 23

Elements ajoutés.

- 1) à l'insufflation,
- 2) à l'expiration,
- 3) aux deux temps

DIAPOSITIVE N° 24

Le mélange air-oxygène.

En plus de l'air filtré, de l'oxygène dont le débit est réglable, peut venir enrichir le mélange gazeux d'insufflation. Une vanne de mélange permet d'enrichir l'air d'une quantité d'oxygène définie à 2 % près. L'arrivée d'air et d'oxygène continue, sert à remplir un sac réservoir S permettant le remplissage rapide du ballon servant à l'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 25

Le soupir.

A intervalles déterminés à l'avance, ou manuellement peut s'effectuer un soupir. Pour cela, un deuxième ballon identique au premier a été ajouté. Le ballon du soupir se remplit comme déjà indiqué d'un volume réglable déterminé par la longueur de la corde. Une deuxième chambre de répartition, identique, permet l'insufflation grâce à une deuxième valve électromagnétique.

Le volume du soupir est la somme du volume des deux ballons, l'insufflation se faisant simultanément. Un soupir dure le double d'un cycle ventilatoire courant. Le schéma est réalisé en début d'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 26

L'humidificateur ultrasonique.

Ajouté sur le circuit d'insufflation est un humidificateur à ultrasons permettant de nébuliser toutes sorties de produits hydrosolubles ou liquides, en un ensemble de particules se situant entre 1 et 5 microns.

DIAPOSITIVE N° 27

L'humidificateur ultrasonique.

Un système électronique logé dans une enceinte métallique E produit des vibrations ultrasoniques inaudibles pour l'oreille humaine.

Ces vibrations activent un cristal minéral et naturel dont la taille permet d'atteindre une fréquence voulue et qui reste stable. Lorsqu'il est mis en contact avec un liquide, il se produit à la surface de celui-ci de minuscules et puissantes explosions qui le fractionnent en particules uniformes et micronisées. Il se forme alors un brouillard qui est pulsé vers le malade à chaque insufflation. Un flotteur F situé dans une chambre permet de régler l'arrivée du liquide à nébuliser. Une valve anti-retour VA existe entre la chambre du flotteur et la logette où se trouve le quartz afin d'éviter au flux d'insufflation de s'échapper au dehors. Une sécurité par contact magnétique M provoque l'arrêt du fonctionnement en cas de manque de liquide.

DIAPOSITIVE N° 28

Règlage du flux d'insufflation limite de pression positive.

Une valve de sécurité VS permet d'éviter les insufflations à trop forte pression. Cette valve peut être tarée. Elle évacue alors au-dessus de la pression fixée, une partie du mélange gazeux.

Un robinet réglable, R, permet une variation du flux d'insufflation. En réglant ce débit gazeux pour un volume insufflé constant et déterminé, on fixe le temps d'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 29

Prise d'air inspiratoire de sécurité.

Si le malade désire un volume gazeux plus important que celui délivré par l'appareil, il peut inspirer une quantité supplémentaire d'air et d'oxygène grâce à un dispositif de Shunt. A la fin de la phase d'insufflation il est possible de retarder le début de l'expiration par une phase statique d'une durée réglable.

DIAPOSITIVE N° 30

Eléments ajoutés à l'expiration.

DIAPOSITIVE N° 31

Spiromètre-pression positive résiduelle-manomètre.

La quantité de gaz expirée peut être mesurée grâce à un spiromètre S . Tous les types de spiromètres peuvent être adaptés sur le tuyau d'expiration. En dérivation sur le circuit respiratoire est un manomètre M de contrôle de pression.

La valve P peut ne s'ouvrir qu'au-dessus d'une certaine pression que l'on peut faire varier de 1 à 10 cm d'eau. Cette valve est reliée directement à la turbine.

DIAPOSITIVE N° 32

Pression négative.

Trois composants réunis permettent d'obtenir une pression négative :

- une valve solénoïde avec un interrupteur marche arrêt;
- un générateur de pression négative;
- un système d'adaptateurs au circuit expiratoire.

Au niveau de la valve solénoïde arrive de l'oxygène sous pression dont on peut régler le débit grâce à un robinet à pointeau. Le générateur de pression négative est un venturi, VE.

En I une valve expiratoire empêche la pression négative de s'exercer sur le circuit d'insufflation, lors du remplissage des ballons.

La valve expiratoire en 2 permet l'expiration à l'air libre quand on ne désire pas de pression négative. Cette valve obture l'orifice de sortie des gaz expiratoires quand une pression négative est exercée sur le malade.

.../...

La valve en 3 empêche les gaz d'insufflation de s'échapper à l'air libre. Cette valve s'ouvre en pression négative pendant l'action du venturi lors de l'expufflation. En pression négative l'entrée d'air additionnel est impossible. Le dispositif de sécurité en cas de panne de l'appareil ne peut plus alors fonctionner. Ainsi, par l'action du venturi, la pression négative peut atteindre moins 30 cm d'eau.

DIAPOSITIVE N° 33

Eléments ajoutés aux deux temps.

La durée des phases d'insufflation et d'expiration est variable et indépendante. Ceci permet d'obtenir un rapport insufflation sur expiration à la demande.

DIAPOSITIVE N° 34

Alarme de défaillance de cycle.

Le cycle peut s'interrompre soit en insufflation, soit en expiration. Si le temps d'insufflation excède 8 secondes ou si le temps d'expiration dépasse 14 secondes, une alarme se déclenchera.

DIAPOSITIVE N° 35

Alarme d'oxygène.

Si la concentration effective d'oxygène dans le mélange air-oxygène envoyé au malade devient inférieure à la concentration programmée, une alarme lumineuse se déclenchera. Cette alarme est provoquée par l'absence de dilatation du sac accumulateur d'oxygène.

DIAPOSITIVE N° 36

Alarme de coupure de courant.

Une panne de courant peut survenir dans un hôpital. On peut aussi, par inadvertance, retirer la prise de courant du respirateur. Si cela survient, une alarme auditive retentira. On pourra interrompre l'alarme en restaurant l'arrivée de courant ou en mettant l'interrupteur principal sur arrêt.

DIAPOSITIVE N° 37

Alarme haute pression.

L'alarme haute pression se déclenchera lorsque la pression dépassera la limite fixée. L'alarme haute pression est déclenchée par le déplacement d'une membrane de caoutchouc MC attirée par un ressort. Le réglage de la tension de ce ressort détermine la pression nécessaire au déclenchement de l'alarme.

DIAPOSITIVE N° 38

Alarme basse pression - auto-déclenchement.

Les dispositifs d'alarme basse pression et d'auto-déclenchement sont montés en dérivation sur le tube en Y à la suite du système d'alarme haute pression.

DIAPOSITIVE N° 39

Alarme basse pression.

Les résistances dans les voies aériennes supérieures et la compliance thoracique se traduisent par une augmentation de pression lors de l'insufflation, ce qui déforme la membrane de caoutchouc MC, provoquant un contact.

Un dispositif D crée un courant gazeux provenant de la prise d'air inspiratoire de sécurité.

DIAPOSITIVE N° 40

Alarme basse pression.

En cas d'insuffisance de gaz insufflés ou de débranchement, la pression de 8 cm d'eau n'est pas atteinte : l'alarme se déclenche en l'absence de déformation de la membrane de caoutchouc MC.

DIAPOSITIVE N° 41

Auto-déclenchement.

Normalement la succession d'insufflations et d'expirations surviendra à intervalles déterminés sans intervention du malade. Cependant l'appareil pourra fonctionner en assistance respiratoire en répondant aux sollicitations du malade.

L'effort inspiratoire accompli par le malade va déformer la membrane de caoutchouc MC. La cellule photo-électrique C perçoit l'intensité lumineuse provenant de la lampe L et déclenche alors l'insufflation. En assistance ventilatoire, la machine reprend le contrôle si la fréquence du malade est inférieure à 6 cycles par minute, prévenant ainsi une hypoventilation irréversible.

DIAPOSITIVE N° 42

Alarme basse pression - auto-déclenchement.

A l'expiration, le dispositif D empêche la pénétration des gaz expirés dans les systèmes d'alarme et d'auto-déclenchement, prévenant une condensation d'eau.

DIAPOSITIVE N° 43

Sécurité en cas de panne.

Si le respirateur tombe en panne durant l'insufflation, il est impératif que le malade puisse respirer à l'air libre. Pour cela, grâce à un circuit électronique, la valve expiratoire s'ouvre au-delà de 10 secondes d'insufflation.

A l'expiration, le malade a directement accès à l'air libre.

DIAPOSITIVE N° 44

Voici le schéma complet de l'insufflation :

On peut bloquer l'insufflation pendant 10 secondes, par exemple pour la prise d'un cliché radiographique. On peut obtenir manuellement un soupir.

DIAPOSITIVE N° 45

Voici le schéma complet de l'expiration.

On peut bloquer l'expiration pendant 15 secondes. Au bout de ce délai, le cycle se continuera automatiquement.

DIAPOSITIVE N° 46

Utilisation et entretien.

- 1 - Le tableau de commande
- 2 - Montage en pression positive
- 3 - Montage en pression négative
- 4 - Nettoyage du M 250
- 5 - Nettoyage de l'humidificateur
- 6 - Stérilisation

DIAPOSITIVE N° 47

Le tableau de commande.

DIAPOSITIVE N° 48

L'interrupteur de mise en marche contrôle tout le circuit électrique.

DIAPOSITIVE N° 49

Le volume courant, c'est le volume d'insufflation. Pour obtenir le volume désiré, il faut tirer le bouton de droite, le tourner afin de faire correspondre le fond du ballon avec le volume indiqué sur l'échelle d'étalonnage située sur le plexiglass. Il peut varier de 100 ml à 2.000 ml.

Le volume du soupir, est réglé de la même façon grâce au bouton de gauche. L'échelle indique le volume qui est ajouté au volume courant pendant le soupir.

DIAPOSITIVE N° 50

Le flux d'insufflation détermine la vitesse avec laquelle le mélange gazeux parvient au malade. Normalement, une augmentation du flux d'insufflation détermine une diminution du temps d'insufflation. Les chiffres 1 à 10 indiqués servent de référence et ne correspondent à aucune unité précise parce que l'appareil est un relaxateur.

DIAPOSITIVE N° 51

Voici une courbe d'enregistrement du flux effectuée à l'aide d'un poumon artificiel.

En dessous, les courbes de volume et de pression enregistrées simultanément.

DIAPOSITIVE N° 52

Le plateau d'insufflation ou palier est gradué en secondes et fractions de secondes de 2/10 en 2/10 de secondes jusqu'à 2 secondes. Ce bouton détermine le temps pendant lequel les ballons resteront en position haute après la phase d'insufflation; c'est le temps situé entre l'insufflation et le début de l'expiration.

DIAPOSITIVE N° 53

Le bouton de temps expiratoire fixe le temps de 0,5 à 7 secondes séparant le plateau d'insufflation de l'insufflation suivante. Les ballons sont alors en position basse et l'élasticité normale des poumons permet l'expiration à l'air ambiant.

DIAPOSITIVE N° 54

Le bouton CPPB permet de conserver une pression positive pouvant varier de 1 à 10 cm d'eau lors de l'expiration.

DIAPOSITIVE N° 55

Si l'on désire une expiration en pression négative, une aide expiratoire, on met l'interrupteur sur marche, puis on tourne le bouton situé à côté jusqu'à obtention de la pression désirée.

Le bouton de réglage de la concentration d'oxygène permet un réglage de la concentration en oxygène du mélange gazeux insufflé allant de 20 à 100 % par paliers de 10 %.

DIAPOSITIVE N° 56

En tournant son bouton, on fait fonctionner l'humidificateur ultrasonique et on le place sur le débit désiré. Chaque graduation correspond à 0,3 ml/mn. Lorsqu'on se trouve en présence d'un malade intubé ou trachéotomisé, il est conseillé de travailler avec le bouton de réglage de l'humidificateur positionné entre 1 et 2, c'est-à-dire à très petit régime.

DIAPOSITIVE N° 57

Avant la mise en marche, il faut s'assurer que la bouteille contient du liquide et que le tuyau d'arrivée du liquide est déclampé. On peut mélanger au liquide nébulisé n'importe quel agent soluble.

DIAPOSITIVE N° 58

L'humidificateur est situé entre les deux enceintes de plexiglass. Lorsque l'appareil fonctionne, la lampe verte située à sa droite doit être allumée. Lorsque l'humidificateur est vide, la lampe s'éteint et l'appareil s'arrête automatiquement.

DIAPOSITIVE N° 59

C'est sur le manomètre de pression qu'est située l'alarme de haute pression. Il n'existe pas d'indicateur de pression moyenne.

DIAPOSITIVE N° 60

Le fréquencemètre affiche en continu la fréquence ventilatoire.

Il n'existe pas de spiromètre incorporé au tableau de commande.

DIAPOSITIVE N° 61

Le trigger permet de régler la sensibilité d'autodéclenchement du cycle respiratoire. Un minime effort inspiratoire (3 mm H₂O) exercé par le malade provoque l'insufflation. Si le bouton est réglé à huit ou au-delà, il n'y a plus d'autodéclenchement possible. Un témoin de couleur ambrée indique que le malade déclenche le cycle.

DIAPOSITIVE N° 62

Le bouton de soupir, ou hyperinsufflation, détermine l'intervalle de temps de 2 à 10 mn, séparant deux soupirs, exécutés automatiquement.

On peut déclencher manuellement le soupir, l'insufflation suivante en appuyant sur le bouton noir. Cela n'intervient pas dans le cycle automatique des soupirs.

DIAPOSITIVE N° 63

Appuyer sur le bouton noir "inspiration" engendre l'insufflation puis le maintient en insufflation, par exemple si l'on désire prendre une radiographie. La phase expiratoire débute lorsqu'on arrête l'appui.

Appuyer sur le bouton "expiration" provoque la fin de l'insufflation, même si tout le mélange gazeux contenu dans le ou les deux ballons n'a pas été envoyé en totalité au malade.

DIAPOSITIVE N° 64

Il est possible de créer un échappement au-dessus de la pression désirée. Pour cela, il suffit de dévisser la soupape placée au-dessous de la tablette et de contrôler sur le manomètre, la valeur de cette limitation après avoir bouché la pièce en Y. Le maxima de pression positive est réglable de 20 à 100 cm d'eau.

DIAPOSITIVE N° 65

Le déclenchement de l'alarme de défaillance de cycle haute pression ou basse pression correspond à une alarme auditive continue.

Le déclenchement de l'alarme auditive s'accompagne de l'allumage de la lampe rouge correspondante.

Lorsque l'alarme retentit, on place l'interrupteur d'alarme de "continuous" à "intermittent"; alors un bip ne se fera entendre que toutes les 10 secondes.

DIAPOSITIVE N° 66

Le réglage de l'alarme haute pression se fait en poussant et en tournant le bouton. Il suffit de lire sur le manomètre la pression désirée.

Lorsqu'on aura remédié à la cause de l'alarme, on appuie sur le bouton "reset alarms", puis on remet l'interrupteur d'alarme sur continu.

Il est fréquemment nécessaire de soustraire le malade au respirateur pour une courte durée, par exemple pour une aspiration trachéale. Faire ainsi aboutit au déclenchement de l'alarme basse pression. Aussi, est-il préférable de mettre l'alarme sur la position intermittente, ce qui la réduit à un niveau acceptable. En même temps, cela rappelle aux infirmières que l'alarme a été réduite.

DIAPOSITIVE N° 67

L'alarme d'oxygène correspond à l'allumage du voyant orange situé au-dessus du bouton de réglage de la concentration d'oxygène.

DIAPOSITIVE N° 68

Montage en pression positive.

Il suffit d'assembler les différentes pièces comme le montre le schéma.

DIAPOSITIVE N° 69

Montage en pression négative.

Il faut ajouter les adaptateurs pour pression négative par simple emboîtement dans le tuyau d'insufflation.

DIAPOSITIVE N° 70

Il faut raccorder le tuyau de pression négative de couleur marron au capuchon situé au bas de la pièce de plastique blanc. Le tuyau vert transmet la pression et est raccordé au manomètre. Le petit tube translucide commande la valve expiratoire. Il est nécessaire d'exclure l'auto-déclenchement en le positionnant à 10.

DIAPOSITIVE N° 71

Il faut aussi relier ces différents tuyaux au dos de l'appareil. Un piège à eau existe sur le tuyau de pression négative.

DIAPOSITIVE N° 72

Nettoyage du M 250.

Les parties en acier et en alliage d'aluminium doivent être nettoyées avec un produit non abrasif.

Tout le reste est lavé avec de l'eau savonneuse, rincé et séché.

.../...

Pour obtenir une fiabilité maximale des pièces de caoutchouc, on peut conseiller d'enlever les connecteurs métalliques immédiatement après usage, de les laver à l'eau et au savon, de les stériliser à l'autoclave ou à l'eau bouillante et de les stocker à l'abri de la lumière.

DIAPOSITIVE N° 73

Le filtre anti-bactérien doit être changé lors de la stérilisation et en cas de fonctionnement continu, sur un même malade, chaque semaine.

DIAPOSITIVE N° 74

Le filtre de la turbine doit être nettoyé après 500 heures d'utilisation dans un bain d'eau savonneuse puis rincé à l'eau et séché.

DIAPOSITIVE N° 75

Nettoyage de l'humidificateur.

Pour démonter l'humidificateur, il faut d'abord débrancher le fil électrique qui y arrive. Puis on retire la pièce de caoutchouc située au sommet du bloc à ultrasons, le flotteur, qui sont nettoyés avec une solution d'ammonium quaternaire tout comme la chambre du quartz. On réactive le quartz avec du vinaigre. On rince à l'eau distillée et on le remonte.

DIAPOSITIVE N° 76

Stérilisation par l'eau oxygénée à 20 volumes.

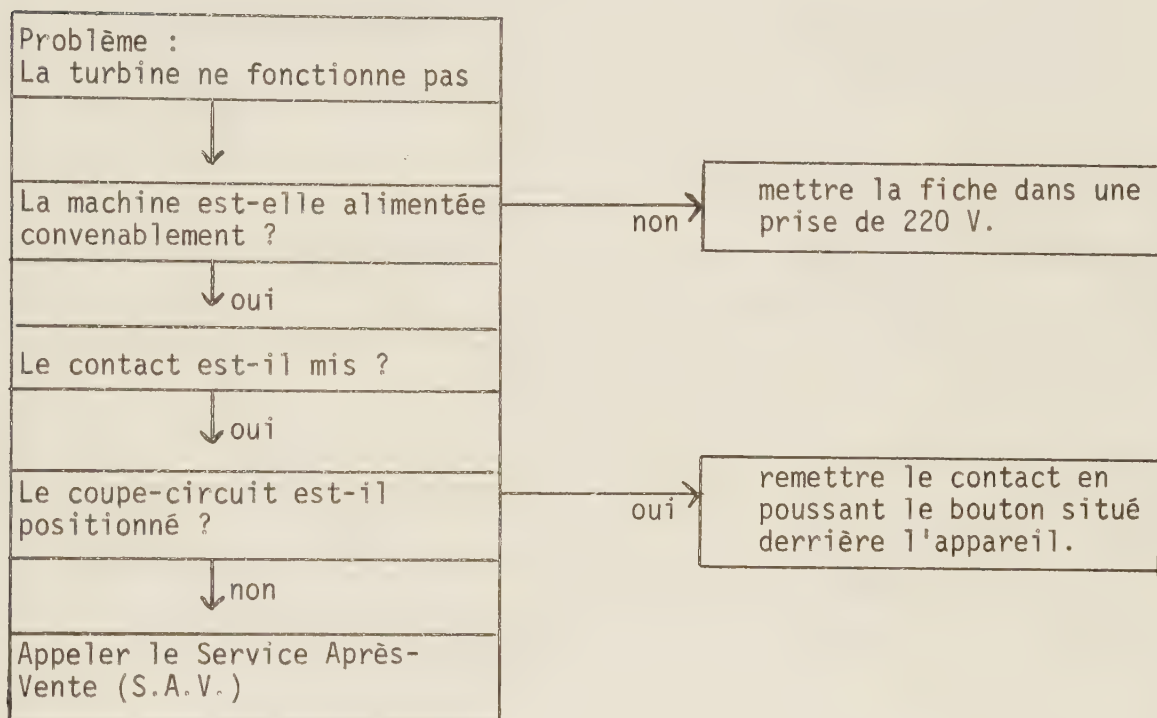
En plus des méthodes habituelles de stérilisation des respirateurs, on peut stériliser l'appareil grâce à l'humidificateur ultrasonique. On fait fonctionner l'appareil ainsi réglé deux heures, puis pendant une demi-heure en oxygène pur pour le rincer, l'humidificateur vidé et arrêté.

DIAPOSITIVE N° 77

Conduite à tenir en cas de mauvais fonctionnement.

DIAPOSITIVE N° 78

La turbine ne fonctionne pas.

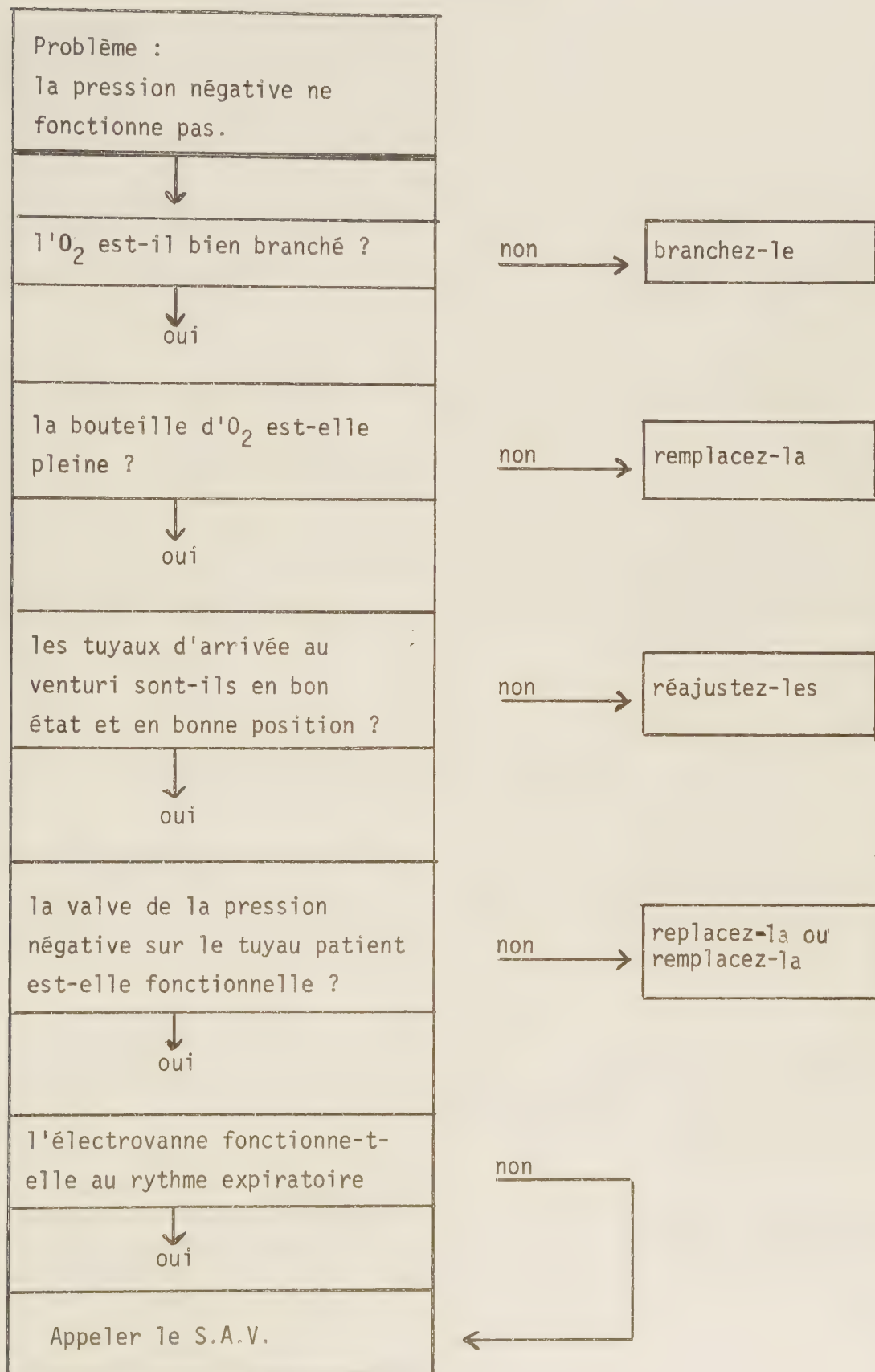


DIAPOSITIVE N° 79

Voici le coupe-circuit situé derrière l'appareil.

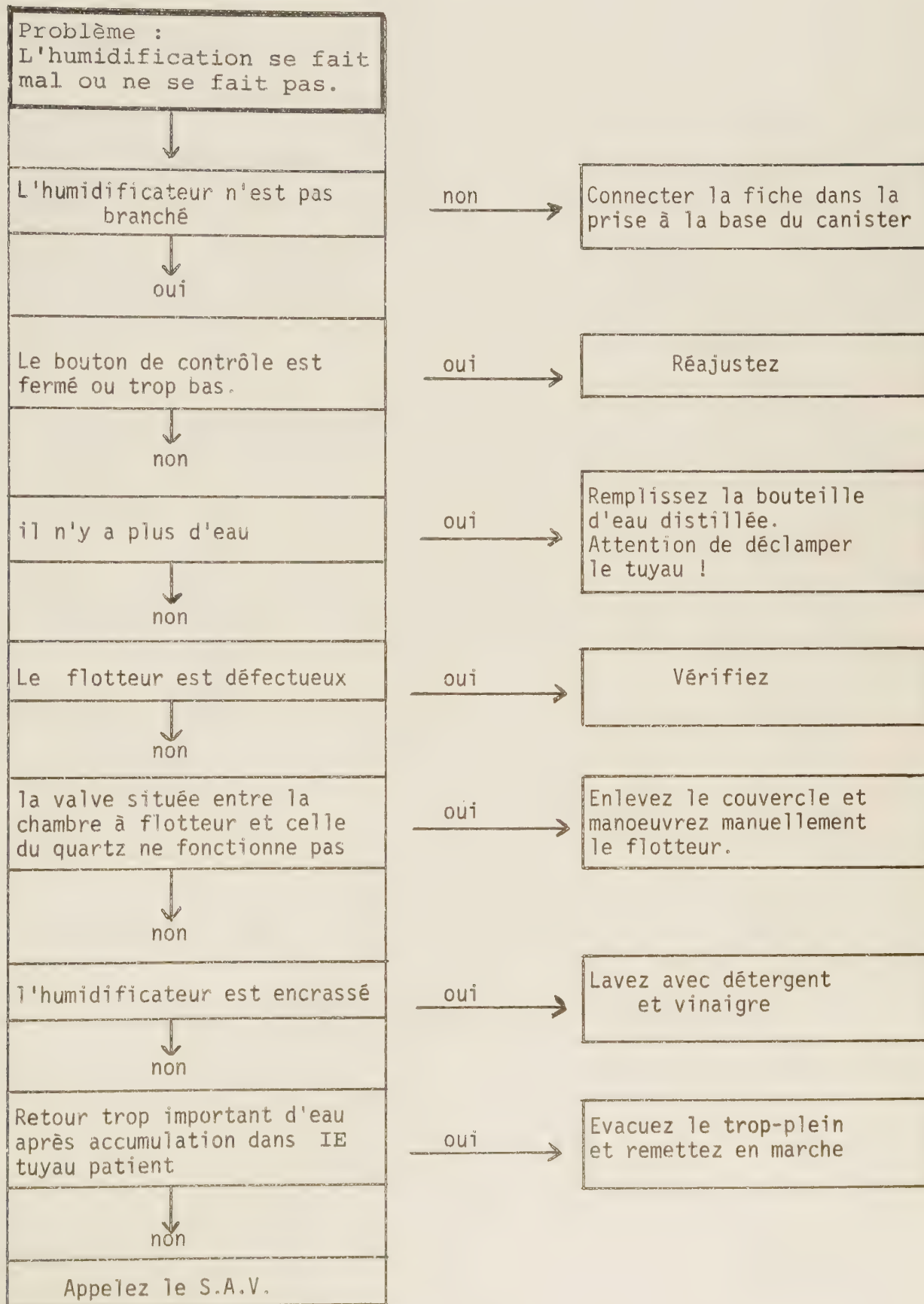
DIAPOSITIVE N° 80

La pression négative ne fonctionne pas.



DIAPOSITIVE N° 8I

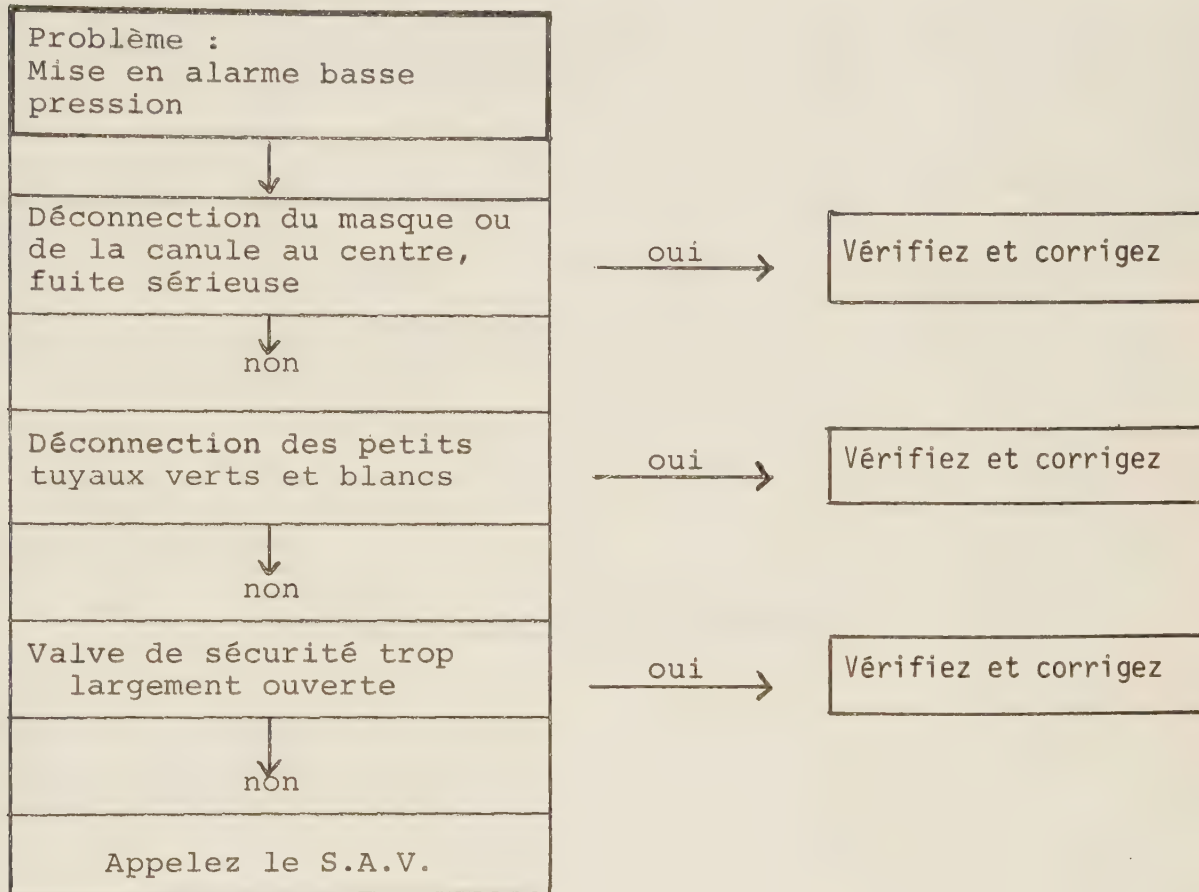
L'humidificateur ne fonctionne pas.



DIAPOSITIVE N° 82

L'alarme basse pression se déclenche.

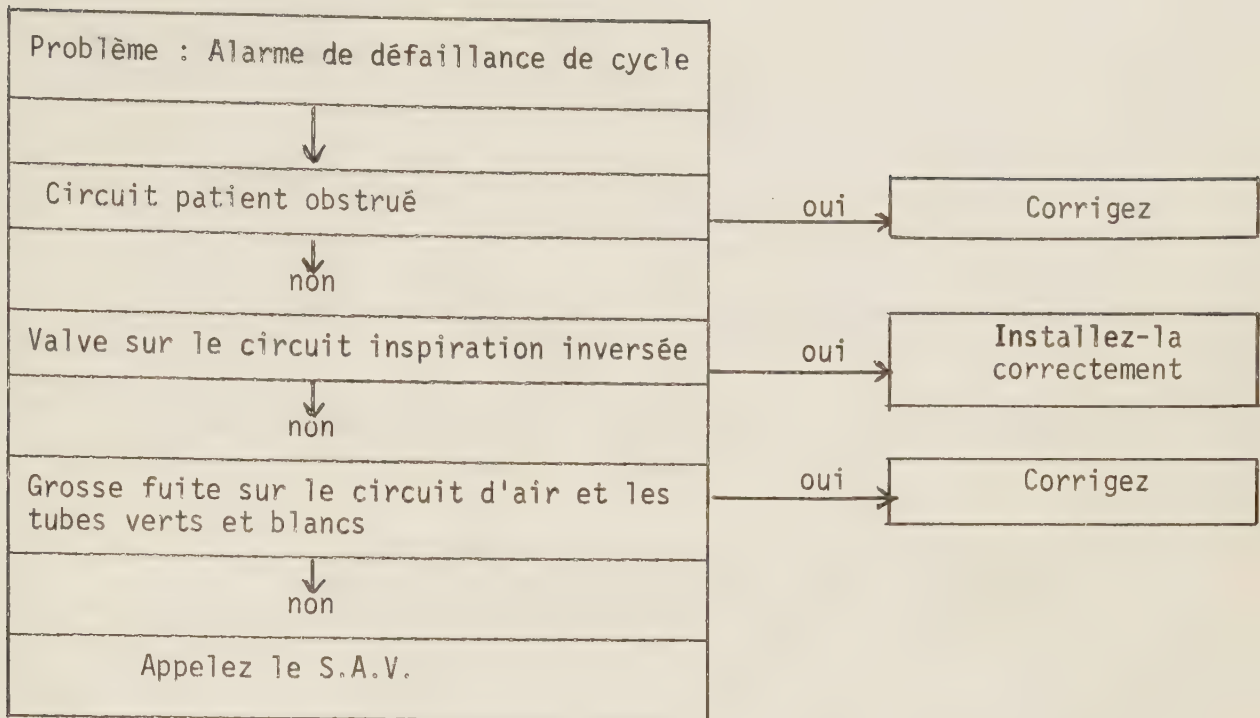
DIAPOSITIVE N° 83



DIAPOSITIVE N° 84

L'alarme défaillance de cycle se déclenche.

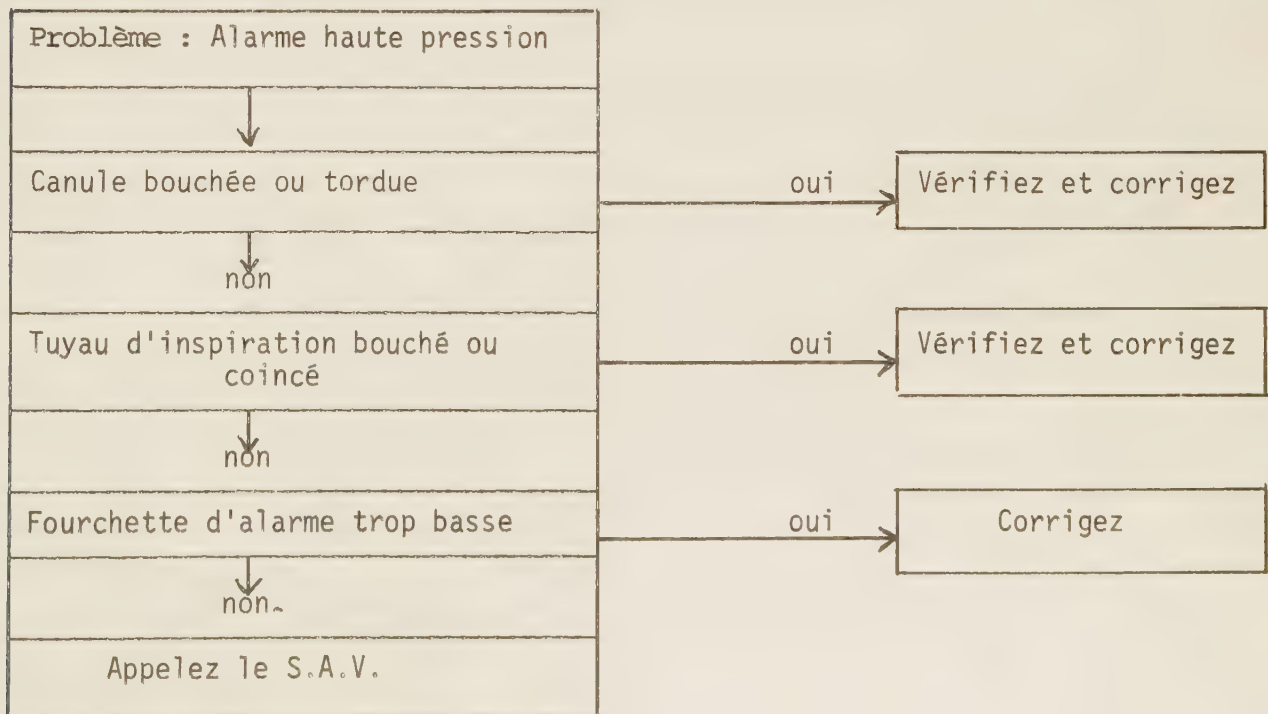
DIAPOSITIVE N° 85



DIAPOSITIVE N° 86

L'alarme haute pression se déclenche.

DIAPOSITIVE N° 87



DIAPOSITIVE N° 88

Conclusion.

L'objet de notre travail était une étude analytique du fonctionnement de l'appareil respirateur M 250.

Les conclusions que nous pensons pouvoir présenter sont les suivantes :

- 1 - Le respirateur M 250 est un appareil classé à juste titre dans la catégorie 2, classe A, à alimentation électrique externe, groupe IV, sous-groupe 3, relaxateur de volume.

La diminution de la fréquence en face de résistances à l'écoulement exagérées est modérée (la fréquence passe de 40 à 33 avec comme résistance, un tuyau de 30 cm de long et 3 mm de diamètre);

- 2 - Chaque partie du cycle (insufflation, plateau d'insufflation, expiration) est réglable simultanément et indépendamment;
- 3 - L'appareil permet l'utilisation d'air seul ou enrichi d'un pourcentage d'oxygène bien défini;
- 4 - L'hydratation est efficace grâce à un humidificateur ultrasonique permettant la nébulisation de n'importe quel produit;
- 5 - Le dispositif d'autodéclenchement est sensible;
- 6 - Les différentes alarmes = de cycle, de basse pression, de haute pression, d'oxygène, de panne électrique, sont fiables;
- 7 - Le respirateur M 250 est facile d'emploi par un regroupement de toutes les commandes et par un seul tuyau "patient";
- 8 - L'appareil peut se stériliser sans matériel supplémentaire.

DIAPOSITIVE N° 89

L'expérience clinique confirme les éléments précédents qui tendent à prouver que le M 250 est un appareil de respiration artificielle dont l'usage est aisé et fiable.

Vu, le Président de Thèse :
Monsieur le Professeur STOPPA

Vu, le Doyen de la Faculté,
Monsieur le Professeur BERNASCONI

Vu et permis d'imprimer
Le Recteur de l'Académie d'AMIENS

